

### **Luftdurchlässige Matratze mit hohem Liegekomfort**

Die Erfindung betrifft eine luftdurchlässige Matratze mit hohem Liegekomfort und geringem Gewicht, mit zumindest einem luftgefüllten Druckkissen, vorzugsweise verwendet als Schlafmatratze, deren Grundaufbau eine besonders gute Luftzirkulation und damit einen Abtransport von abgesonderter Feuchtigkeit des darauf Liegenden zulässt, die einen besonders hohen Liegekomfort bietet, deren Druckhärte auf die Körperzonen abgestimmt ist und individuell auf die Bedürfnisse der darauf liegenden Person angepasst werden kann, selbst dann, wenn die Bedürfnisse individuellen Schwankungen oder Veränderungen unterworfen sind, wie z.B. Im Falle längerer Bettlägerigkeit nach Krankheit oder Unfall, die weiters ein geringes Gewicht aufweist und die völlig frei von metallischen Bauteilen ausgeführt ist.

Es sind vielfach Anstrengungen unternommen worden, den Komfort von Schlafmatratzen zu erhöhen und neuen Anforderungen gerecht zu werden.

So weisen beispielsweise herkömmliche "Taschenfedermatratzen" ein Höchstmass an Luftdurchlässigkeit, und damit die Fähigkeit, vom menschlichen Körper während der Schlafphase abgegebene Feuchtigkeit vom Körper weg durch die Matratze zu transportieren, auf, so dass selbst bei erhöhter Transpiration aufgrund höherer Umgebungstemperaturen, die im Kontakt mit dem menschlichen Körper befindliche Matratzenoberfläche trocken erscheint. Als gravierender Nachteil wird bei "Taschenfedermatratzen" die Tatsache angesehen, dass die Federelemente grundsätzlich aus Metalldraht aufgebaut sind. Zeitgemäße Anforderungen zielen jedoch auf eine metallfreie Matratzenausführung. Ein weiterer Nachteil liegt in der Tatsache, dass die Federkennlinie und damit die Federungseigenschaften der Matratze nachträglich nicht mehr verändert werden können und deshalb derartig ausgeführte Schlafmatratzen auf die individuellen Bedürfnissen des Schlafenden nicht angepasst werden können. Für die unterschiedlichen Gewichte der Personen stehen Matratzen mit unterschiedlichen Federkennlinien (Matratzenhärte) zur Auswahl.

Den neuen Anforderungen tritt die Industrie mit neuen Ausführungsvarianten entgegen, die jedoch immer nur einzelne Anforderungen abdecken, nicht jedoch alle wesentlichen Anforderungen erfüllen können.

Eine Maßnahme zur Erhöhung des Liegekomforts und zur Berücksichtigung unterschiedlicher Härtezonen wurde versucht mit einem System von Schraubenfedern aus Glasfasermaterial, die in röhrenartigen Ausnehmungen eingefügt, quer zur Körperachse ausgerichtet, und in etwa in der Mitte der Matratzendicke ange-

BEST AVAILABLE COPY

ordnet sind und annähernd die gesamte Breite der Matratze einnehmen, zu erreichen. Das Matratzengrundmaterial besteht aus Schaumstoff und der Durchmesser der röhrenartigen Ausnehmungen beträgt ca.  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Matratzendicke. Bei dieser als "Aurora-System" bekannten Ausführungsvariante steht als gravierender Nachteil die Tatsache, dass aufgrund der geschlossenen Schaumkernstruktur, die keine ausreichende Luftzirkulation in Dickenrichtung der Matratze erlaubt, der Abtransport von abgesonderter Feuchtigkeit des Liegenden unzureichend ist. Weiters ist bei dieser Ausführungsvariante der Federungskomfort nachträglich nicht mehr veränderbar.

Weitere Ausführungsvarianten ersetzen metallische Federn durch ein System von Luftkammern. Bei derartigen Systemen sind mehrere Luftkammern vorgesehen, die den unterschiedlichen Matratzenbereichen zugeordnet sind und damit unterschiedliche Härtezonen erreicht werden können. Dazu zählen unter Anderem das 3-Zonen Luftbett der EP 0 992 206 A1 und ein Luftbett-Rahmendesign der EP 1 093 739 A1, für ein als "airbed" bezeichnetes Matratzensystem, welches zusätzlich mit elektrischen und elektronischen Komponenten zur Luftdrucküberwachung und -Anzeige sowie zur Luftdruckerzeugung mittels elektrischer Luftpumpe ausgerüstet ist. Weitere Ausführungsvarianten mit sechs Luftkammern oder mit 10 Luft-Kammern, wie z.B. das als "air touch" bezeichnete Matratzensystem, runden diese Matratzensysteme ab. Nachteilig ist bei allen diesen Systemen der grundsätzliche Matratzenaufbau, der dadurch gekennzeichnet ist, dass diese Luftkammern in Summe nahezu den gesamten Liegebereich einnehmen, und damit eine Luftzirkulation sowie ein Abtransport von abgesonderter Körperfeuchtigkeit des Liegenden durch die Matratze nicht möglich ist. Ein weiterer Nachteil betrifft den Einsatz von metallischen Komponenten, Elektronik, elektrisch betriebenen Luftpumpen und Anzeigegeräten.

Eine weitere bekannte Ausführungsvariante einer Matratze mit Luftkammern besteht aus einer einzigen Luftkammer, deren Befüllung mit einer speziellen manuell betätigten Luftpumpe erreicht wird, die in die Matratzenumrandung integriert ist, und bei Belastung infolge Verlagerung des Körpergewichtes betätigt wird. Der in der Luftkammer aufgebaute Luftdruck kann mittels eines stufenlos einstellbaren Ventils verändert werden. Diese Ausführungsvariante kommt ohne elektronische Komponenten und ohne metallische Bauteile aus, weist jedoch den bekannten Nachteil vermindelter Luftzirkulation und somit einen verminderten Abtransport von abgegebener Körperfeuchtigkeit auf.

Weitere Ausführungsvarianten beziehen sich auf Schaumkernmatratzen, wo durch Kombination unterschiedlicher Schnittmuster und Schaumstoffvarianten mit unterschiedlichen Härtegraden versucht wird, in den einzelnen Liegebereichen unterschiedliche Druckwiderstände, zu erreichen. Bei aller Phantasie in der Schnittführung und Schaumstoffauswahl ist eine ausreichende Luftzirkulation und

damit ein Abtransport von abgesonderter Körperfeuchtigkeit bei geschlossenen Schaumkernmatratzen nur sehr eingeschränkt möglich und der Liegekomfort und das Federungsverhalten sind nicht veränderbar.

Die US 6,487,739 B1 zeigt beispielsweise eine mehrschichtige Matratze, welche beispielsweise gemäß Fig. 1 eine Luftpolsterschicht mit einer Vielzahl sogenannter "air cells" aufweist. Die Luftzirkulation bei dieser Matratze wird mit einer speziellen Luftpumpe erzeugt und erfolgt über freie Zwischenräume zwischen den tragenden Luftkammern, wobei allerdings eine Durchlüftung von der Oberseite zur Unterseite der Matratze fehlt, da diese durch die darunter liegenden Schichten der Ausführung gemäß US 6,487,739 B1 unterbrochen wären. Weiters weist die Matratze keinen Schaumkern auf.

Aus der EP 0 453 363 A1 ist eine Matratze mit Federelementen und Luftkammer-elementen bekannt, welche sich jeweils über eine Hälfte im Mittelbereich einer Doppelbettmatratze erstrecken. Mit Hilfe der beiden Luftkammer-elemente können die beiden Liegeseiten auf unterschiedlichen Fülldruck gebracht werden und somit der Liegekomfort individuell angepasst werden. Die Matratze weist allerdings keinen Schaumstoffkern auf.

Aus der CH 687 806 A5 ist es bekannt, in einer Matratze eine Vielzahl einzelner Kammern als Trägerzellen auszubilden, welche bodenseitig mindestens eine Ausgleichskammer aufweisen. Die Trägerzellen sind mit einem gasförmigen Medium befüllbar und kommunizieren mit der Ausgleichskammer über Durchlassöffnungen (siehe Fig. 3 der CH 687.806 A5). Die Matratze weist weder einen Schaumstoffkern auf noch die geforderte Durchlüftung, welche von der Oberseite zur Unterseite der Matratze gerichtet ist. Damit fehlt jede Möglichkeit vom Körper abgegebene Feuchtigkeit in eine Richtung normal zur Matratzenoberfläche abzuführen.

Schließlich ist aus der US 5,907,878 A eine Matratze bekannt, welche aus einer Vielzahl von Luftfederelementen besteht, die mittels einer luftdichten Trägerschicht verbunden sind. Die luftdichten Trägerschichten verhindern allerdings eine Luftdurchlässigkeit quer durch die Matratze. Des Weiteren fehlt ein Schaumstoffkern, welcher eine Trage- und Stützfunktion ausüben soll.

Aufgabe der gegenständlichen Erfindung ist es, eine Matratze zu schaffen, die ein Höchstmass an Liegekomfort ermöglicht, eine auf die Körperzonen abgestimmte Druckhärte zulässt, deren Druckhärte individuell auf die Bedürfnisse der darauf liegenden Person angepasst werden kann, selbst dann, wenn die Bedürfnisse individuellen Schwankungen oder Veränderungen unterworfen sind wie z.B. im Falle längerer Bettlägerigkeit nach Krankheit oder Unfall, ein besonders hohes Maß an Luftzirkulation zulässt und damit die Fähigkeit, abgesonderte Körper-

feuchtigkeit des Liegenden durch die Dicke der Matratze abzutransportieren, die weiters ein geringes Gewicht aufweist und die völlig frei von metallischen und elektronischen Bauteilen ausgeführt ist.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben dadurch gelöst, dass die Matratze aus einer Kombination aus Schaumstoffkern und luftgefülltem bzw. luftgefüllten Druckkissen besteht, welche entweder in Öffnungen des Schaumstoffkerns angeordnet sind oder diesen umhüllen, sowie dass zum Abtransport von Feuchtigkeit Durchgangsöffnungen im Schaumstoffkern und/oder in den Druckkissen vorgesehen sind.

Die erfindungsgemäße Matratze besteht somit aus einem Schaumstoffkern, der mit einer Vielzahl von Bohrungen versehen ist, die die Dicke der Matratze durchdringen, wobei diese Bohrungen mit Luftkammern bzw. Druckkissen ausgefüllt sind, die wiederum als Hohlkörper ausgeführt sein können und mittels Querverbindungen miteinander derart verbunden sind, dass Luft ungehindert in diesem System von Luftkammern ausgetauscht werden kann. Diese Luftkammern sind zonenweise (vorzugsweise drei bis sieben Zonen) miteinander verbunden, so dass unterschiedliche, den Körperzonen angepasste Drücke aufgebaut werden können. Für jede der Zonen ist ein spezielles Luftventil vorgesehen, mit dessen Hilfe der Druck in den Luftkammern individuell begrenzt werden kann. Integriert ist eine spezielle Vorrichtung, die als Luftpumpe ausgebildet ist, mit deren Hilfe Druckverluste durch entweichende Luft ausgeglichen werden können und eine Druckerhöhung im System vorgenommen werden kann. Ein Überdruckventil verhindert ein Bersten der Luftkammern bei unbeabsichtigter Überlastung des Systems.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist die gesamte Oberfläche des Schaumstoffgrundkörpers inklusive der Oberfläche der Durchgangsöffnungen mit einer Schicht aus luftundurchlässigem Material überzogen. Auf diese Weise wird eine besonders große Luftkammer gebildet, die mit Schaumstoffmaterial ausgefüllt ist. Unter Belastung werden die Luftkammer und das Schaumstoffmaterial zusammengedrückt, das Volumen in der Luftkammer wird reduziert und ein höheres Druckniveau wird aufgebaut. Nach einer Entlastung nimmt das Schaumstoffmaterial wieder seine ursprüngliche Form ein, wobei das Volumen in der Luftkammer wieder vergrößert und der erhöhte Druck abgebaut wird. Entwichene Luft kann automatisch nachgefüllt (angesaugt) werden, mittels eines speziellen Ventils, ausgeführt als Rückschlagventil, wenn die Luftkammer das maximale Volumen wieder einnimmt und dabei im Inneren ein Unterdruck infolge eines vorangegangenen Luftverlustes erzeugt wird und Umgebungsluft mit einem höheren Druckniveau durch das Ventil in das Innere strömt, bis ein annäherndes Druckgleichgewicht eintritt.

Die Matratzenoberseite ist mit einer Auflageschicht aus einem besonders gut Feuchtigkeit transportierenden und antibakteriellen Material versehen, die Matratzenunterseite besteht aus einer besonders luftdurchlässigen Schicht. Seitlich sind Seitenelemente aus einem Schaummaterial mit höherer Druckhärte vorgesehen, damit sich Personen bei Bedarf seitlich besser abstützen können.

Bedingt durch die durchgehenden Öffnungen im Matratzenkörper sind eine ungehinderte Luftzirkulation und ein Transport von abgeschiedener Körperfeuchtigkeit, selbst bei verstärkter Transpiration infolge erhöhter Umgebungstemperaturen, durch die Matratze hindurch möglich.

Für den Liegekomfort sind neben der Fähigkeit der ungehinderten Luftzirkulation in der Matratze das Druckverhalten und die individuelle Druckverteilung wesentlich.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich aufgrund der durchgängigen Querbohrungen in der Reduzierung des Materialanteils und damit verbunden mit einer Gewichtsreduzierung.

Der Systemüberdruck in den Druckkissen 5 kann zwischen 0,1 bar und 0,6 bar, vorzugsweise zwischen 0,15 bar und 0,30 bar liegen.

Die Erfindung wird anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Ausführungsvariante einer Matratze mit Schaumstoffkern 1, Seitenteilen 2a, 2b und röhrenförmigen Luftkammern 5 samt Durchgangsöffnungen 6, wobei zur besseren Darstellung die obere Auflageschicht 3 abgenommen wurde, Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Matratze gemäß Ausführungsvariante nach Fig. 1 entlang der Schnittlinie I-I und Fig. 3 eine Schrägansicht in Explosionsdarstellung.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsvariante eines Druckkissens bzw. einer Luftkammer 5, ausgeführt als röhrenartiger Hohlkörper in Schrägansicht.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsvariante eines Druckkissens bzw. einer Luftkammer 5, ausgeführt als Vollzylinder in Schrägansicht. Bei dieser Ausführungsvariante ist eine Luftzirkulation nur durch zusätzliche Öffnungen außerhalb des Druckkissens bzw. der Luftkammer 5 möglich.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsvariante eines Druckkissens bzw. einer Luftkammer 5 mit einer Öffnung 6 für die Luftzirkulation, aufgebaut aus mehreren übereinander angeordneten, miteinander verbundenen Segmenten vorzugsweise torusartiger Hohlkörper, die innere Verbindungsöffnungen für einen Druckausgleich aufweisen, in Ansicht, Fig. 6a zeigt dieselbe Ausführungsvariante im

Schnitt entlang der Schnittpinie I-I gemäß Fig. 6 und Fig. 6b zeigt ein Detail X des Druckkörpers gemäß Fig. 6a.

Fig. 7 zeigt Druckkissen bzw. Luftkammern 5 gemäß Fig. 4 mit Verbindungselementen in Reihe, vorzugsweise ausgebildet als röhrenartige Verbindungen 7 zwischen den einzelnen Druckkissen bzw. Luftkammern 5, die zu jeweils einer Zone zusammengefasst werden und ein einheitliches Druckniveau aufweisen, in Schrägansicht.

Fig. 8 zeigt Druckkissen bzw. Luftkammern 5 gemäß Fig. 4 mit kreuzweise angeordneten Verbindungselementen 7, 8, vorzugsweise ausgebildet als röhrenartige Verbindungen zwischen den einzelnen Druckkissen bzw. Luftkammern, die zu jeweils einer Zone zusammengefasst werden und ein einheitliches Druckniveau aufweisen, in Schrägansicht.

Fig. 9 zeigt Druckkissen bzw. Luftkammern 5 gemäß Fig. 5 mit Verbindungselementen in Reihe, vorzugsweise ausgebildet als röhrenartige Verbindungen 7 zwischen den einzelnen Druckkissen bzw. Luftkammern, die zu jeweils einer Zone zusammengefasst werden und ein einheitliches Druckniveau aufweisen, in Schrägansicht.

Fig. 10 zeigt eine Ausführungsvariante eines Matratzenkerns 1 mit Durchgangsöffnungen für die Aufnahme der Druckkissen bzw. Luftkammern 5 und zusätzlichen Durchgangsöffnungen 6 für eine ausreichende Luftzirkulation in Draufsicht.

Fig. 11 zeigt eine bevorzugte Ausführungsvariante eines Matratzenkerns 1, aufgebaut aus zwei Lagen Schaumstoff 1', 1'' mit unterschiedlichen Härtegraden, mit durchgehenden Öffnungen zur Aufnahme von Druckkissen bzw. Luftkammern 5, in Draufsicht und Fig. 11a zeigt eine Schnittdarstellung des Matratzenkerns entlang der Schnittpinie II-II gemäß Fig. 11.

Fig. 12 zeigt eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Matratze, ausgerichtet auf einen optimalen Liegekomfort, in Schrägansicht. Diese Ausführungsvariante ist mit zusätzlichen Einrichtungen versehen, die eine individuelle Regulierung des Liegekomforts erlaubt. Dazu sind Druckregeleinrichtungen vorgesehen, die individuelle Druckniveaus in den zu jeweils einer Zone zusammengefassten Druckkissen bzw. Luftkammern ermöglichen. Es sind mindestens eine Zone, vorzugsweise jedoch drei Zonen, den Körperbereichen Kopf/Nacken/-Schulter mittlerer Druckwiderstand, Rumpf hoher Druckwiderstand und Schenkel/Fuß mittlerer Druckwiderstand bzw. fünf Zonen, den Körperbereichen Kopf/-Nacken mittlerer Druckwiderstand, Schulter niedriger Druckwiderstand, Rumpf hoher Druckwiderstand, Schenkel niedriger Druckwiderstand und Fuß mittlerer Druckwiderstand vorgesehen (siehe Fig. 12a).

Eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Matratze zeigt Fig. 13 in Draufsicht und Fig. 13a im Schnitt entlang der Schnittlinie IV-IV gemäß Fig. 13. Bei dieser Ausführungsvariante ist die gesamte Matratzenoberfläche inklusive der Oberfläche der durchgehenden Öffnungen mit einer luftundurchlässigen Schichte 10 überzogen. Eine günstige Beeinflussung des Federungsverhaltens ist durch zusätzliche zylindrische Einschubkörper 11, die aus besonders großporigem Schaumstoffmaterial bestehen und die Durchgangsöffnungen 6 weitestgehend ausfüllen, gegeben und in Fig. 13b dargestellt. Eine Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie V-V dieser Ausführungsvariante ist in Fig. 13c dargestellt.

Fig. 14 zeigt eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Matratze in einer Explosionsdarstellung. Bei dieser Ausführungsvariante, die für einen höchstmöglichen Liegekomfort konzipiert ist, bestehen die Druckkissen bzw. Luftkammern 5 aus Vollzylindern, die quer zur Matratzenlängsachse in Öffnungen 1d im Matratzenkern 1, parallel liegend, angeordnet sind.

Fig. 15 zeigt die bevorzugte Ausführungsvariante einer Doppelmatratze in Schrägansicht.

Die Matratze gemäß Ausführungsvariante nach Fig. 1 bis Fig. 3 und Fig. 10 bis Fig. 13 weist eine Länge L, eine Breite B und eine Gesamthöhe H auf und die Matratze gemäß Fig. 15 (Doppelmatratze) weist eine Gesamtbreite  $2 \times B$  auf. Grundsätzlich sind die Matratzen aus einem Kern 1 aus Schaumstoffmaterial, den Seitenteilen 2a, 2b aus Schaumstoffmaterial mit höherer Druckhärte, einer oberen Auflageschicht 3 aus besonders luftdurchlässigem und hydrophobem Material, bevorzugt mit antibakteriellen Eigenschaften, und einer unteren Auflageschicht 4 aus luftdurchlässigem Material aufgebaut. Mittels einer Vielzahl von Öffnungen 6, welche die Höhe des Kerns 1 der Matratze durchdringen, wird eine hohe Luftzirkulation ermöglicht, mit der ein Transport von abgesonderter Körperfeuchtigkeit durch die Matratze hindurch erfolgt. Die bevorzugte Transportrichtung 6a von Körperfeuchtigkeit ist vom Körper weg nach unten, durch die Matratze hindurch, gerichtet. Zur Erhöhung des Liegekomforts wird neben der Luftzirkulation der Druckwiderstand, den die Matratze auf den darauf Liegenden ausübt, durch geeignete Maßnahmen beeinflusst. Die gesamte Matratze ist mit einem hier nicht näher dargestellten Überzug versehen, ausgeführt aus vorzugsweise antibakteriellem Textilmaterial, der unter Anderem der Matratze den erforderlichen Zusammenhalt verleiht.

In einer ersten Ausführungsvariante gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 sind zur Erzielung eines hohen Liegekomforts röhrenartige Druckkissen/Luftkammern 5 vorgesehen, die in Durchgangsöffnungen 1d im Matratzenkern 1 eingefügt sind, und eine freie Durchgangsöffnung 6 aufweisen, damit eine ausreichende Luftzirkulation

lation und damit ein Abtransport von abgesonderter Körperfeuchtigkeit des Liegenden stattfinden kann. Die Höhe des Druckkissens/der Luftkammer entspricht der Höhe des Matratzenkerns, vorzugsweise in einem Bereich von 100 mm bis 250 mm, und der Außendurchmesser der Druckkissen/Luftkammern entspricht dem Durchmesser der Öffnungen 1d, vorzugsweise in einem Bereich von 30 mm bis 100 mm. Wesentlich zur Erreichung eines hohen Liegekomforts ist weiters die Möglichkeit, den einzelnen Körperbereichen unterschiedliche Druckwiderstände entgegenzusetzen. Dies wird dadurch erreicht, dass die einzelnen Druckkissen/Luftkammern 5 zonenweise zusammengefasst werden und jeder Zone eine individuelle Druckhärte zugewiesen werden kann. Bevorzugt sind bei der Ausführungsvariante mit drei Zonen der Zone A, dies entspricht dem Kopf-, Nacken- und Schulterbereich, eine geringere Druckhärte zuzuordnen, der Zone B, dies entspricht dem schwereren Rumpfbereich, eine höhere Druckhärte zuzuordnen und der Zone C, dies entspricht dem Schenkel- und Fußbereich, wiederum eine niedrigere Druckhärte zuzuordnen bzw. bei der Variante mit fünf Zonen und drei Druckniveaus der Zone A1, dies entspricht dem Kopf- und Nackenbereich, eine mittlere Druckhärte, der Zone C1, dies entspricht dem Schulterbereich, eine niedrige Druckhärte, der Zone B, dies entspricht dem Rumpfbereich, eine hohe Druckhärte, der Zone C2, dies entspricht dem Schenkelbereich, eine niedrige Druckhärte und der Zone A2, dies entspricht dem Fußbereich, eine mittlere Druckhärte zuzuordnen. Unterschiedliche Druckhärten/Druckwiderstände können auf unterschiedliche Weise erreicht werden. Bei annähernd gleichen Druckverhältnissen in den Druckkissen/Luftkammern 5 bewirken unterschiedliche Abstände der Druckkammern/Luftkissen von einander einen unterschiedlichen Druckwiderstand auf den darauf Liegenden. Ein vergleichbares Ergebnis lässt sich auch erzielen, wenn den Druckkissen/Luftkammern 5 Zonen weise unterschiedliche Drücke zugeordnet werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Kombination der beiden erstgenannten Varianten.

Eine Luftzirkulation ist durch ein röhrenartig aufgebautes Druckkissen 5 gemäß Fig. 4 und Fig. 6 bis Fig. 6b möglich. Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 4 ist das Druckkissen 5 aus luftundurchlässigem Folienmaterial aufgebaut und besteht aus einem äußeren Zylinder und einem inneren Zylinder 6 und einem oberen und unteren Abschlusselement. Auf diese Weise wird, nachdem Luft mit einem, über dem atmosphärischen Luftdruck liegenden Druckniveau in die Kammer gefüllt wird, ein "röhrenartiges" Druckkissen gebildet. Eine Luftzirkulation 6a ist durch die innere Öffnung 6 ungehindert möglich. Die Höhe des Druckkissens entspricht der Höhe des Matratzenkerns 1 und der Außendurchmesser entspricht dem Durchmesser der Öffnungen 1d im Matratzenkern. Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 6 bis Fig. 6b ist das Druckkissen 5 aus mehreren, vorzugsweise aus 2 bis 6 Einzelkammern 5a aufgebaut, die übereinander liegend angeordnet und derart verbunden sind, dass insgesamt ein druckdichtes Druckkissen gebildet



wird, mit innen liegenden Öffnungen 5b, die einen Lufttransport 5c von einer Einzelkammer zur anderen erlauben und damit einen Druckausgleich im Druckkissen 5 ermöglichen. Der Aussendurchmesser D entspricht dem Durchmesser der Öffnungen 1d im Matratzenkern 1. Für die Luftzirkulation 6a ist die innere Öffnung 6 vorgesehen.

Bei einer weiteren Ausführungsvariante eines Druckkissens gemäß Fig. 5 sind zusätzliche Öffnungen 6 gemäß Fig. 10 für die Luftzirkulation 6a im Matratzenkern erforderlich. Bei dieser Ausführungsvariante sind die Druckkissen 5 als Vollzylinder ausgebildet. Durchmesser und Höhe entsprechen den Ausführungsvarianten nach Fig. 4 und Fig. 6.

Grundsätzlich sind mehrere Druckkissen 5 zu einer Zone (z.B. A) zusammengefasst, wobei die Matratzenliegefläche in insgesamt eine einzige Zone oder mehrere Zonen gemäß Fig. 3, vorzugsweise in drei bis fünf Zonen, unterteilt sein kann. Innerhalb einer Zone weisen die Druckkissen/Luftkammern ein einheitliches Druckniveau auf. Dies wird dadurch erreicht, dass die einzelnen Druckkissen/Luftkammern 5 gemäß Fig. 7, 8 oder 9 mittels spezieller Verbindungselemente 7, 8 linear oder kreuzweise miteinander derart verbunden sind, dass ein Lufttransport von einem Druckkissen/einer Luftkammer 5 zur nächsten ungehindert möglich ist und damit ein Druckausgleich innerhalb der zu einer Zone A, B, C zusammengefassten Druckkissen/Luftkammern 5 erreicht wird. Diese Verbindungselemente 7, 8 sind vorzugsweise auf der Matratzenunterseite, also der von der Liegefläche 3 abgewandten Seite, angeordnet.

Der Schaumstoffkern 1 der Matratze ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig, ausgeführt. Gemäß Ausführungsvariante nach Fig. 11 und Fig. 11a besteht der Matratzenkern aus zwei Lagen Schaumstoffmaterials 1', 1'' mit unterschiedlicher Härte, wobei die untere Lage 1'' vorzugsweise aus einem Schaumstoffmaterial höherer Härte besteht. Damit lassen sich die Federungseigenschaften und der Liegekomfort weiter positiv beeinflussen.

Eine weitere, besonders bevorzugte Ausführungsvariante einer kombinierten Schaumstoff- Druckkissenmatratze ist aus insgesamt einem einzigen bzw. aus je Zone einem Druckkissen bzw. Luftkammer 5 aufgebaut. Bei dieser Ausführungsvariante gemäß Fig. 13 und Fig. 13a besteht der Matratzenaufbau aus dem Matratzenkern 1 aus Schaumstoffmaterial, der mit einer Vielzahl von Öffnungen 6 für die Luftzirkulation 6a versehen ist und einem luftdichten Überzug 10 aus z.B. Folienmaterial, wobei die gesamte Oberfläche, also auch die Wandung der Öffnungen 6 mit diesem Überzug luftdicht bedeckt ist. Der Matratzenkern hat hier zwei Aufgaben zu erfüllen und zwar zum einen den Gesamtdruckwiderstand der Matratze zu unterstützen und zum anderen die Deformation der Matratze

nach einer Druckbelastung wieder auszugleichen und gleichzeitig den luftdichten Überzug 10 wieder in seine ursprüngliche Form zu bringen und dabei das Volumen zu vergrößern. Unter Druckbelastung wird das Volumen des luftdichten Überzuges, welches ein Druckkissen bzw. eine Luftkammer 5 bildet, verringert und der Innendruck dabei erhöht. Um zu verhindern, dass unter Druckbelastung die Innenwandung der Durchgangsöffnungen 6 ausbeult, und dabei ein undefinierter, niedrigerer Druckzustand eintreten würde, sind für eine abgewandelte Ausführungsvariante besonders luftdurchlässige Schaumstoffzylinder 11 vorgesehen, die in die Durchgangsöffnung eingeschoben werden und einen Großteil des Volumens der Durchgangsöffnung 6 ausfüllen. Leckverluste werden nach dem Expandieren der Matratze mittels eines Rückschlagventils ausgeglichen. Eine Unterteilung der Liegefläche in Einzelzonen bzw. eine zonenweise Abstimmung des Druckwiderstandes ist mittels individueller Abstände und Größenordnung der Durchgangsöffnungen vorgesehen.

Zur Erhöhung des Liegekomforts ist vorgesehen, die Liegefläche in mehrere Zonen zu gliedern, vorzugsweise in drei Zonen, die den Körperbereichen zugeordnet werden können, und unterschiedliche Druckwiderstände einzustellen. Dazu sind spezielle, metallfreie Druckregelventile vorgesehen, die stufenlos reguliert werden können, und seitlich oder am Fußende der Matratze angeordnet sind. Mit diesem Druckregelventil wird ein Systemdruck voreingestellt, der unter Belastung dem maximalen Druckwiderstand entspricht. In Fig. 12 ist eine Matratze mit einer Unterteilung in drei Zonen A, B, C dargestellt. Den drei Zonen ist jeweils ein Druck-Regelventil zugeordnet. In Fig. 12a ist eine Ausführungsvariante mit fünf Zonen A1, C1, B, C2, A2 und drei Druckregeleinrichtungen dargestellt. Leckverluste werden mittels einer integrierten Luftpumpe 12 ausgeglichen. Diese Luftpumpe ist vorzugsweise in die Unterlage der Matratze integriert und presst unter Belastung nach z.B. einer Gewichtsverlagerung des Liegenden komprimiertes Luftvolumen aus dem Pumpenkörper mittels Luftleitungen 15 über die Druckregelventil 14a, 14b, 14c in der Reglereinheit 13 in die Druckkissen bzw. Luftkammern 5 bis zum voreingestellten Maximaldruck ein. Ein Überdruckventil verhindert ein Bersten, z. B. infolge Überlastung, der Druckkissen/Luftkammern 5.

In Fig. 14 ist eine weitere Ausführungsvariante einer Matratze mit besonders hohem Anspruch an den Liegekomfort, bei gleichzeitiger guter Durchlüftung, dargestellt. Mehrere Druckkissen/Luftkammern 5 sind quer zur Längsachse der Matratze, parallel zur Liegefläche in Öffnungen 1d im Matratzenkern 1 angeordnet und als Vollzylinder ausgebildet. Zwischen jeweils benachbarten Druckkissen/Luftkammern 5 besteht ein definierter Zwischenraum, der eine Luftzirkulation durch die Matratzendicke erlaubt; diese Luftzirkulation wird einerseits durch das luftdurchlässige Schaumstoffmaterial des Matratzenkerns erreicht und kann durch zusätzliche Öffnungen 6, die die Matratze der Dicke nach durchdringen,

unterstützt werden. Mit zusätzlichen, parallel zur Liegefläche angeordneten Öffnungen 6a, die die Matratzenbreite durchdringen, werden die natürliche Luftzirkulation und der Feuchtigkeitstransport unterstützt. Alternativ ist vorgesehen, mittels z.B. einer Gebläseeinrichtung (nicht dargestellt), durch diese quer liegenden Öffnungen 6a Warmluft, zum Zwecke der Beheizung der Matratze, bzw. Kaltluft, zum Zwecke der Kühlung der Matratze während heißer Jahreszeiten, durch die Matratze zu transportieren. Die quer liegenden Druckkissen/Luftkammern 5 können mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagt und in mehrere Zonen unterteilt werden. Günstigerweise können je nach Unterteilung z.B. drei, sechs oder sieben Zonen unterschieden werden. Als besonders günstig hat sich erwiesen, eine mittlere Zone D mit höherem Druckwiderstand als Lordosenstütze, zwei besonders weiche Zonen C1 und C2 für den Schulter- und Kniebereich, zwei mittelharte Zonen B1 und B2 für den Rumpf- und Beckenbereich und zwei weitere Zonen A1 und A2 für den Kopf- und Fußbereich vorzusehen. Die einzelnen Drücke sind individuell von der liegenden Person mittels einfacher, bevorzugt metallfreier Regelventile einstellbar. Der Ausgleich von Leckverlusten und Druckerhöhungen sind mittels eines Druckspeichers, der automatisch bei jeder größeren Gewichtsverlagerung aufgefüllt wird, möglich.

Die Anmeldung umfasst somit im Wesentlichen folgende Haupt- und Untervarianten:

- Matratze mit einer Vielzahl röhrenförmiger Luftkissen 5 in einem Schaumstoffkern 1, wobei die Durchgangsöffnungen 6 in den röhrenförmigen Luftkissen 5 ausgebildet sind (siehe beispielsweise Fig. 3). Dazu existiert eine Untervariante, bei welcher die röhrenförmigen Luftkissen aus torusförmigen Einzelringen (siehe beispielsweise Fig. 6a) aufgebaut sind.
- Matratze mit einer Vielzahl zylinderförmiger Luftkissen 5, welche in Öffnungen des Schaumstoffkerns 1 angeordnet sind, wobei die Durchgangsöffnungen 6 im Schaumstoffkern 1 neben den Luftkissen 6 angeordnet sind (siehe beispielsweise Ausführungsvariante Fig. 10).
- Matratze, bei der der ganze Schaumstoffkern 1 oder Teilbereiche davon im Luftkissen 5 (im luftdichten Überzug 10) angeordnet sind und die Durchgangsöffnungen 6 durch das Luftkissen 5 und den darin angeordneten Schaumstoffkern 1 geführt sind (siehe beispielsweise Fig. 13a).
- Matratze mit einer Vielzahl zylindrischer Luftkissen 5 in einem Schaumstoffkern 1, die quer zur Längsachse und parallel zur Liegefläche angeordnet sind, wobei parallel zur Liegefläche angeordnete, die Breite der Matratze durchsetzende Öffnungen 6') vorgesehen sind.

Doppelmatratzen gemäß Fig. 15 sind grundsätzlich aus Einzelmatratzen 1 aufgebaut und mittels spezieller Verbindungselemente 15a, 15b verklebt, derart, dass eine großflächige Klebeverbindung mit Scherbeanspruchung ermöglicht wird und nur eine kleine verbleibende Restfläche als Stumpfklebestelle 15c verbleibt, die nur eine untergeordnete Festigkeitsanforderung zu erfüllen hat. Die Hauptbelastungskräfte während eines Transportes bzw. während einer normal üblichen Belastung werden von den Verbindungselementen unter Scherbelastung aufgenommen. Für Doppelmatratzen sind dieselben Ausführungsvarianten wie für Einzelmatratzen vorgesehen. Ein individueller Liegekomfort ist mittels der je Matratzenseite vorgesehenen Druckregelventile garantiert.

### **PATENTANSPRÜCHE**

1. Luftdurchlässige Matratze mit hohem Liegekomfort und geringem Gewicht, mit zumindest einem luftgefüllten Druckkissen (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Matratze aus einer Kombination aus Schaumstoffkern (1) und luftgefülltem bzw. luftgefüllten Druckkissen (5) besteht, welche entweder in Öffnungen des Schaumstoffkerns (1) angeordnet sind oder diesen umhüllen, sowie dass zum Abtransport von Feuchtigkeit Durchgangsöffnungen (6, 6') im Schaumstoffkern (1) und/oder in den Druckkissen (5) vorgesehen sind.
2. Matratze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine obere Auflageschicht (3) aus einem besonders luftdurchlässigem Material vorgesehen ist, die auf dem Schaumstoffkern (1) und/oder den Druckkissen (5) aufliegt, und den Abtransport von ausgeschiedener Körperfeuchtigkeit vom Körper weg unterstützt.
3. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaumstoffkern (1) und/oder die Druckkissen (5) auf einer unteren Auflageschicht (4) aus luftdurchlässigem Material aufliegen.
4. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Liegekomfort mittels spezieller Druckkissen (5), die als Hohlzylinder aufgebaut sind, erreicht wird.
5. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung der Druckkissen (5) den Körperzonen angepasst ist.
6. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkissen (5) in Zonen zusammengefasst sind und individuelle Druckwiderstände je Zone vorwählbar sind.
7. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckkissen (5) als Vollzylinder ausgebildet ist.
8. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzliche Öffnungen (6) im Schaumstoffkern (1) außerhalb der Druckkissen (5) vorgesehen sind, die die Luftdurchlässigkeit erhöhen.
9. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkissen (5) aus mehreren Segmenten aufgebaut sind, die übereinander liegend angeordnet sind, wobei mittels innerer Verbindungsöffnungen (5b) ein Druckausgleich erfolgt.

10. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkissen (5) nebeneinander angeordnet und mittels Verbindungselementen (7) verbunden sind, sodass ein Druckausgleich über mehrere miteinander verbundene Druckkissen (5) erfolgt.
11. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die benachbarten Druckkissen kreuzweise mittels Verbindungselementen (7, 8) miteinander verbunden sind, sodass ein Druckausgleich über mehrere, zu einer Zone zusammengefasster Druckkissen (5) erfolgt.
12. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaumstoffkern (1) aus einer Schicht besteht.
13. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaumstoffkern (1) aus zumindest zwei Schichten (1', 1'') mit unterschiedlichen Härtegraden aufgebaut ist.
14. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Druckkissen (5) zu einer Zone zusammengefasst werden und der Druck in dieser Zone mittels eines regelbaren Ventils stufenlos einstellbar ist.
15. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Liegefläche in mehrere Zonen, vorzugsweise drei (A, B, C) oder fünf Zonen (A1, C1, B, C2, A2), unterteilt ist, wobei die Druckkissen (5) je Zone mit Hilfe von Verbindungselementen (7, 8) miteinander verbunden und je einem Regelventil zugeordnet sind.
16. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System aus Druckkissen (5) mit einer aus elastischen Elementen und Ventilen aufgebauten Luftpumpe (12) verbunden ist, welche unterhalb der Matratze angeordnet, in die untere Auflageschicht (4) der Matratze integriert oder im Schaumstoffkern (1) angeordnet ist, sodass ein Luftförderungsvorgang aufgrund einer Gewichtsverlagerung der liegenden Person ermöglicht wird.
17. Matratze nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftpumpe (12) zur Kompensation eines Druckverlusts infolge Leckverlusts mit einer Druckregeleinrichtung (13) zusammenarbeitet.
18. Matratze nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftpumpe (12) zum Aufbau einer gezielte Druckerhöhung in den Druckkissen (5) mit einer Druckregeleinrichtung (13) zusammenarbeitet.

19. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaumstoffkern (1) mit den Wänden der Durchgangsöffnungen (6) insgesamt von einer luftdichten Schicht (10) überzogen ist.
20. Matratze nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein spezielles Ventil, ausgeführt als regelbares Rückschlagventil, vorgesehen ist, um Leckverluste auszugleichen, wenn nach einer Entlastung der Matratze, das Schaumstoffmaterial den Matratzenkörper wieder in seine ursprüngliche Form expandiert und im Inneren dabei ein Unterdruck entsteht.
21. Matratze nach einem der Ansprüche 19 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchgangsöffnungen (6) mit Schaumstoffzylindern (11) aus besonders luftdurchlässigem Schaumstoffmaterial ausgefüllt sind.
22. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkissen (5) in Öffnungen (1d) im Schaumstoffkern (1) quer zur Längsachse und parallel zur Liegefläche angeordnet sind.
23. Matratze nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Druckkissen (5) in einer Zone (D) mit höherer Druckhärte als Lordosenstütze ausgebildet ist.
24. Matratze nach Ansprüchen 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erreichung eines Höchstmasses an Komfort, eine Unterteilung der Liegefläche in sieben Zonen (A1, C1, B1, D, B2, C2, A2) erfolgt.
25. Matratze nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass parallel zur Liegefläche angeordnete, die Breite der Matratze durchsetzende Öffnungen (6') vorgesehen sind.
26. Matratze nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass über die parallel zur Liegefläche angeordneten, die Breite der Matratze durchsetzenden Öffnungen (6') Frischluft zur flächige Kühlung und/oder Abfuhr von Feuchte bzw. Warmluft zur flächigen Beheizung der Matratze zuführbar ist.
27. Matratze nach einem der Ansprüche 25 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Luftförderung ein Gebläse vorgesehen ist.
28. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Verringerung von Strömungsgeräuschen bei einem Druckausgleich infolge Lageänderung der auf der Matratze liegenden Person ein schalldämmendes Material im Zu-/Abströmbereich des Druckkissens (5) vorgesehen ist.

29. Matratze nach einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Systemüberdruck in den Druckkissen (5) zwischen 0,1 bar und 0,6 bar, vorzugsweise zwischen 0,15 bar und 0,30 bar liegt.



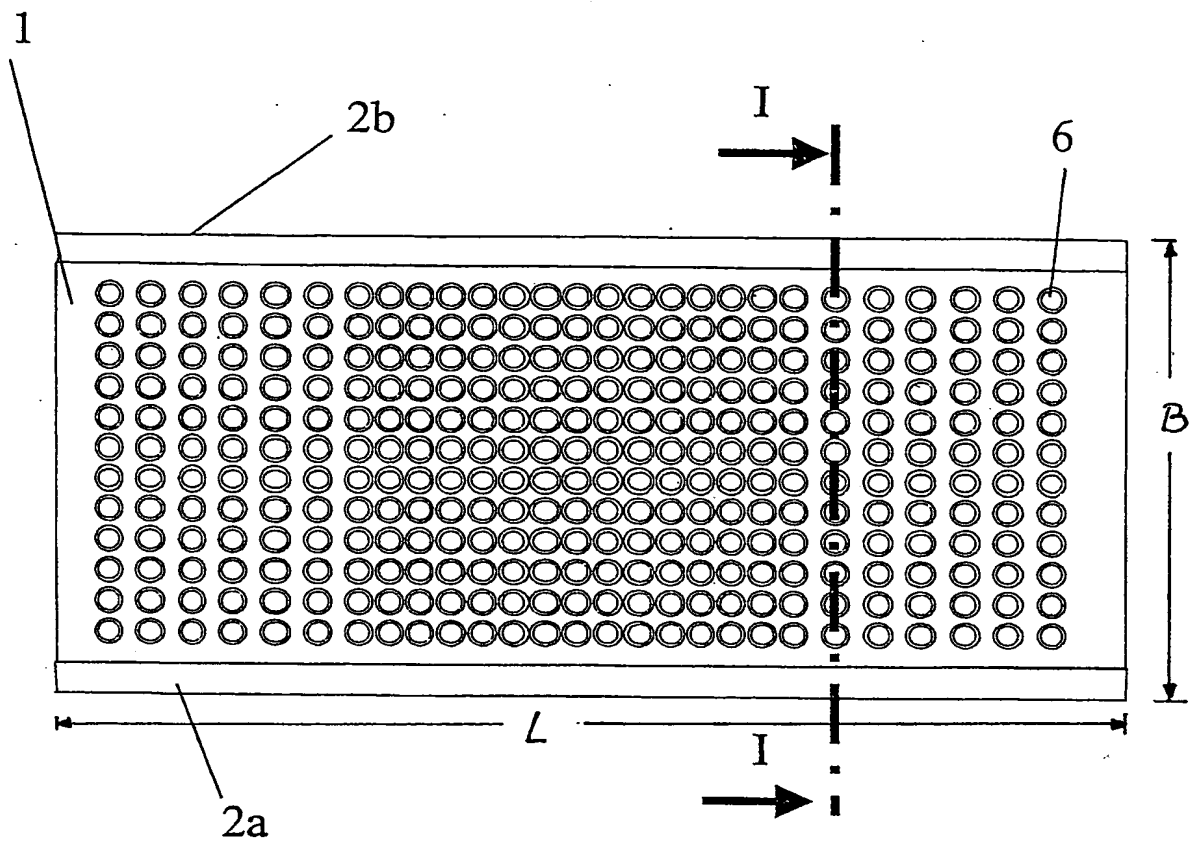


Fig. 1

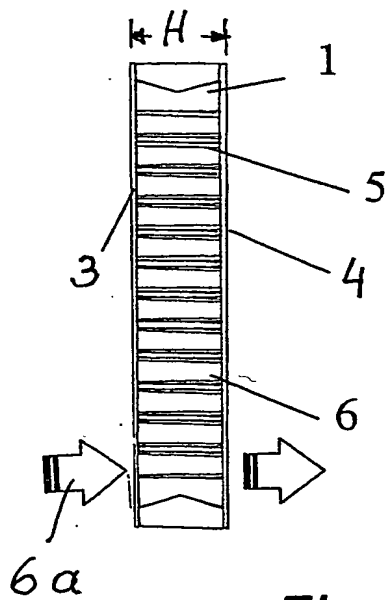


Fig. 2

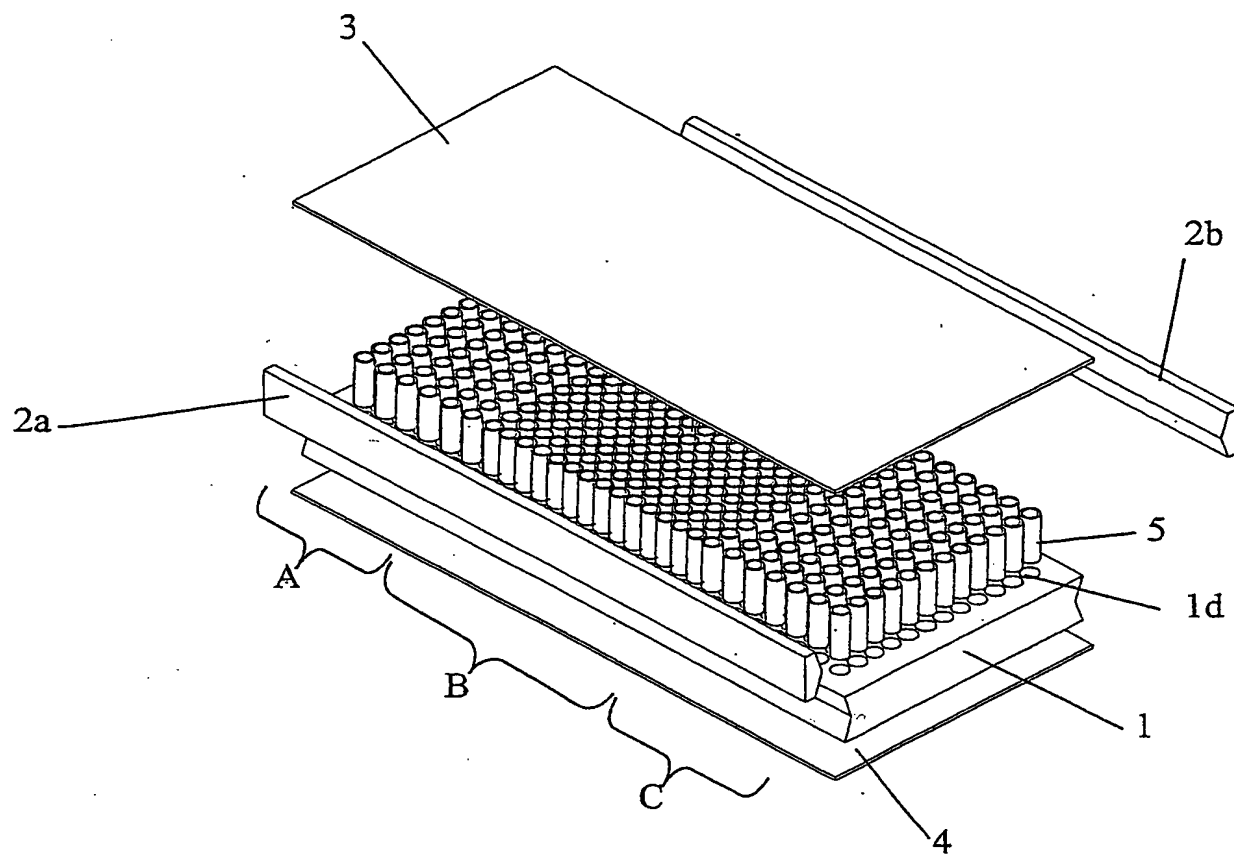


Fig. 3

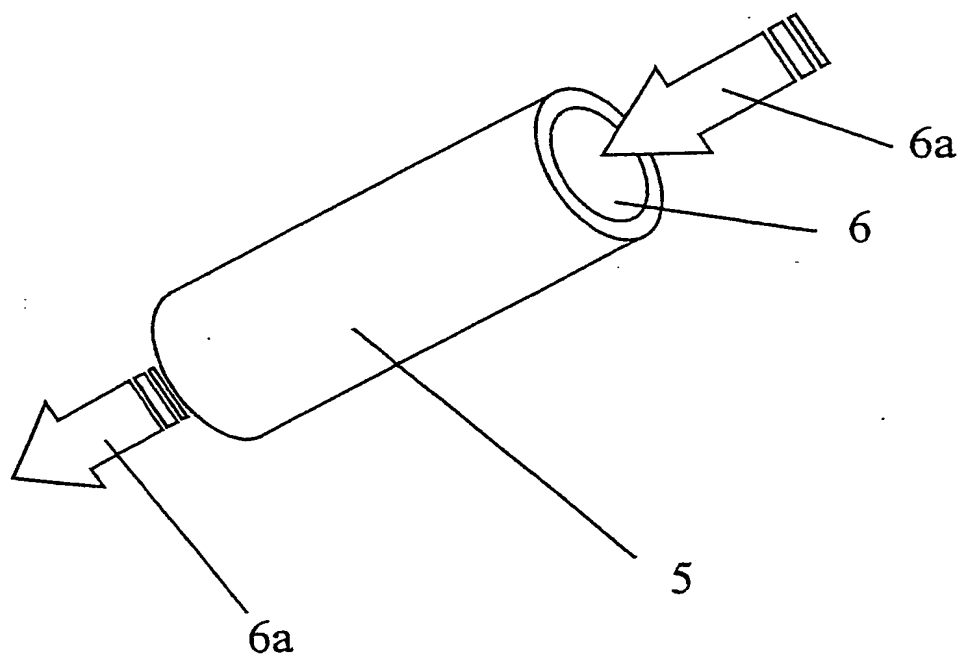


Fig. 4

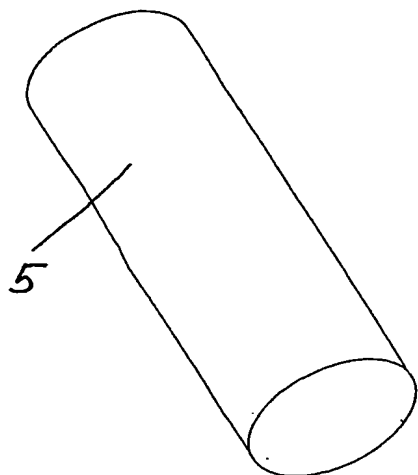


Fig. 5

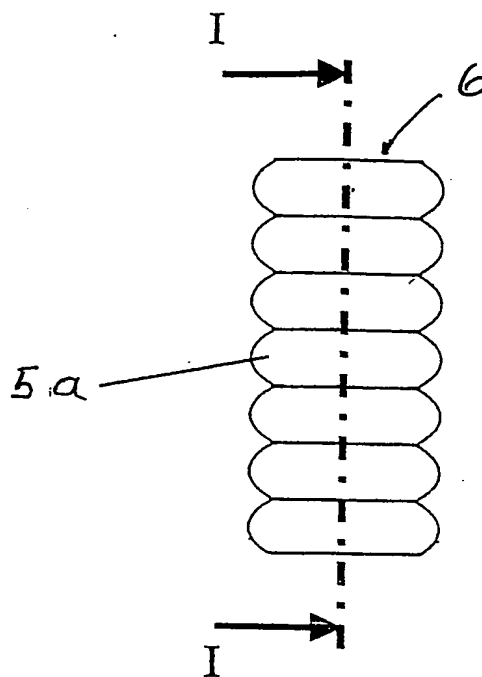


Fig. 6

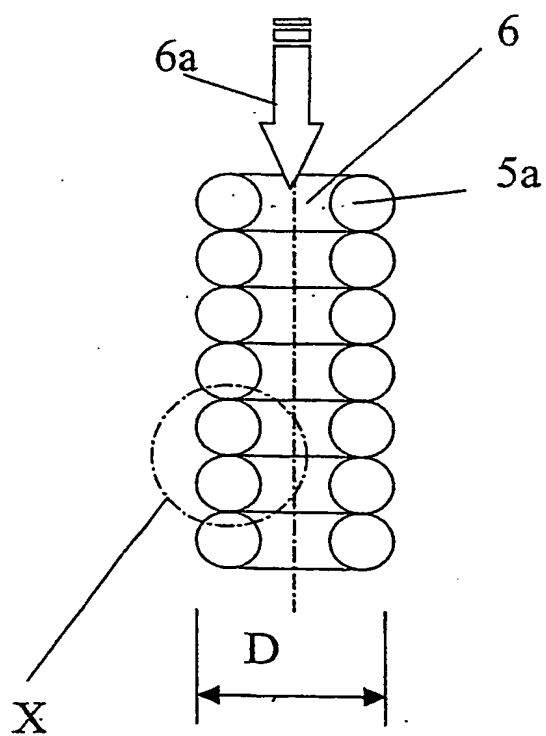


Fig. 6a

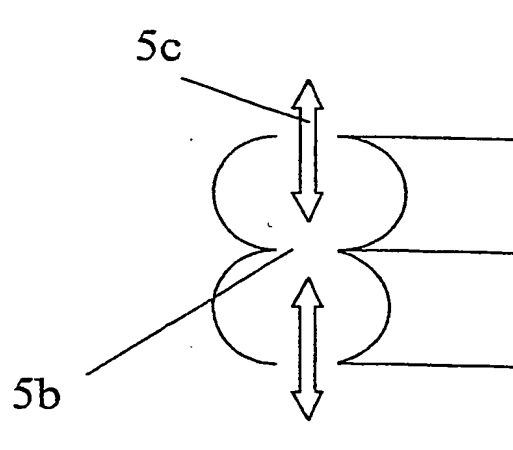
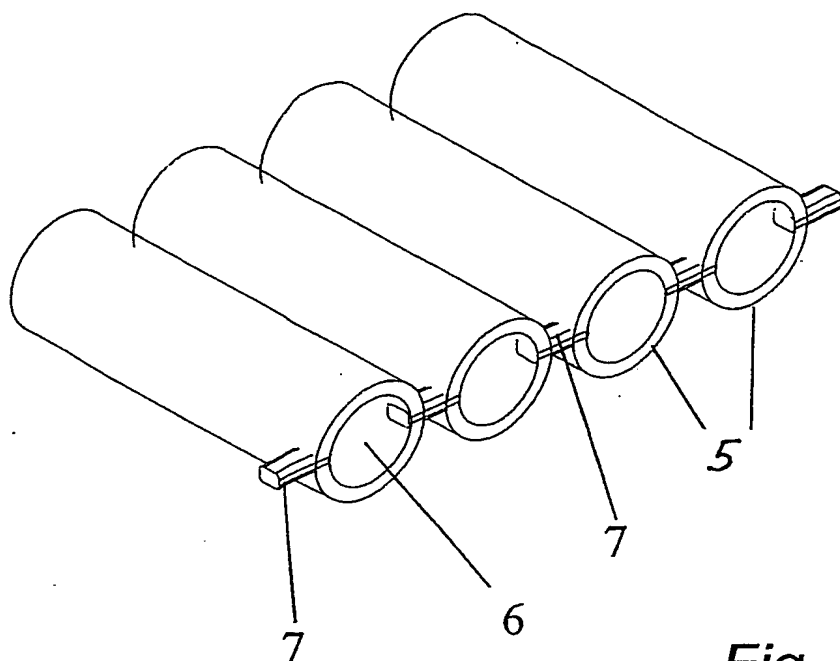
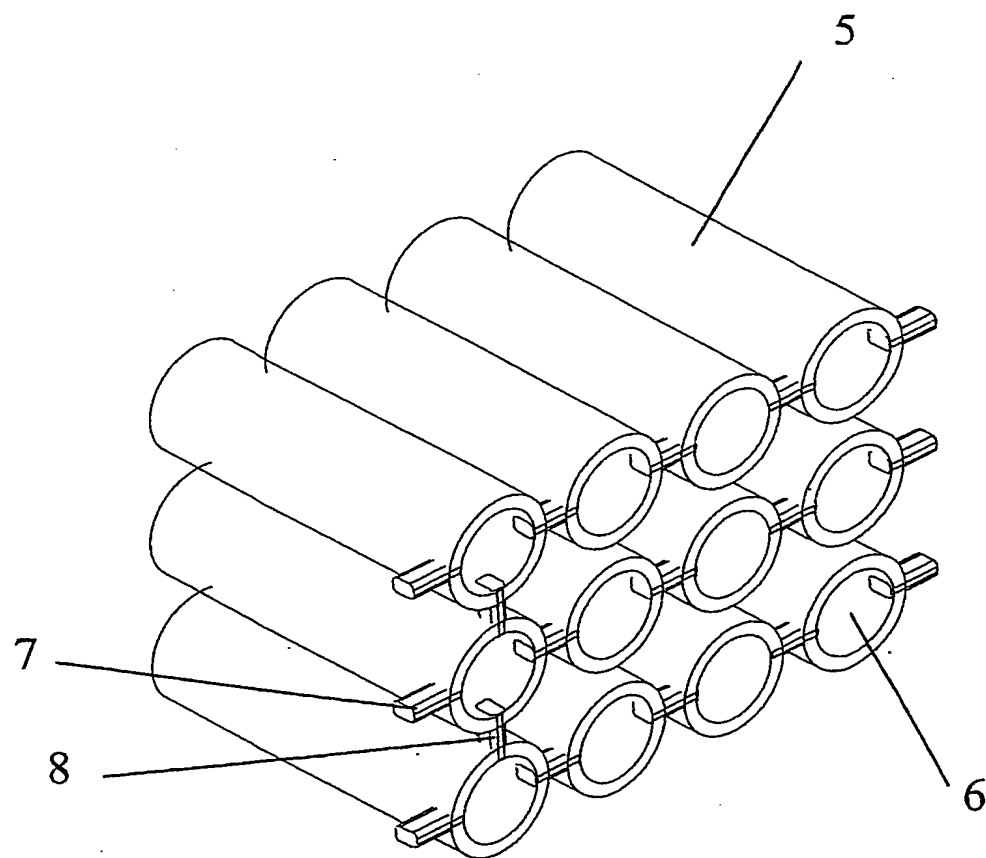


Fig. 6b



*Fig. 7*



*Fig. 8*

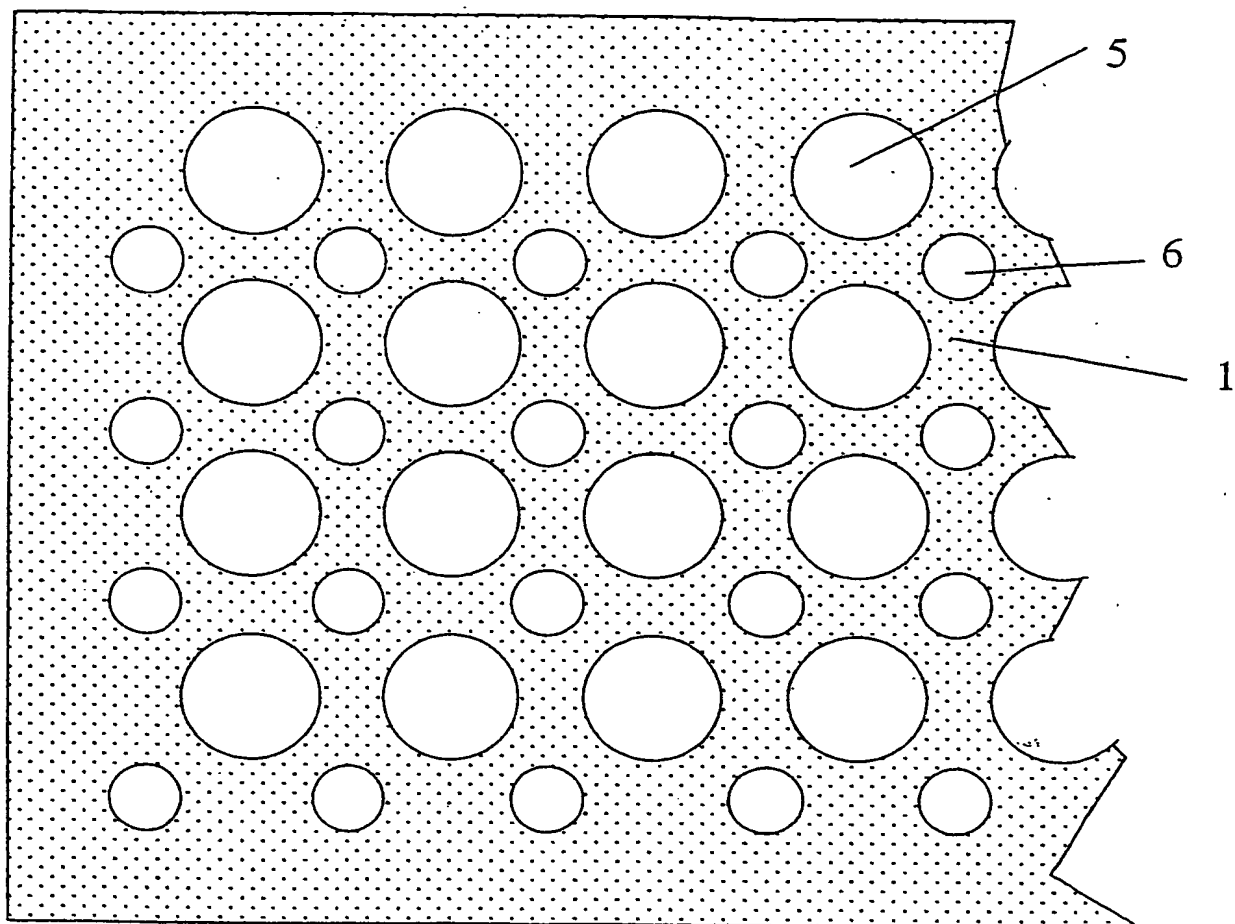


Fig. 10

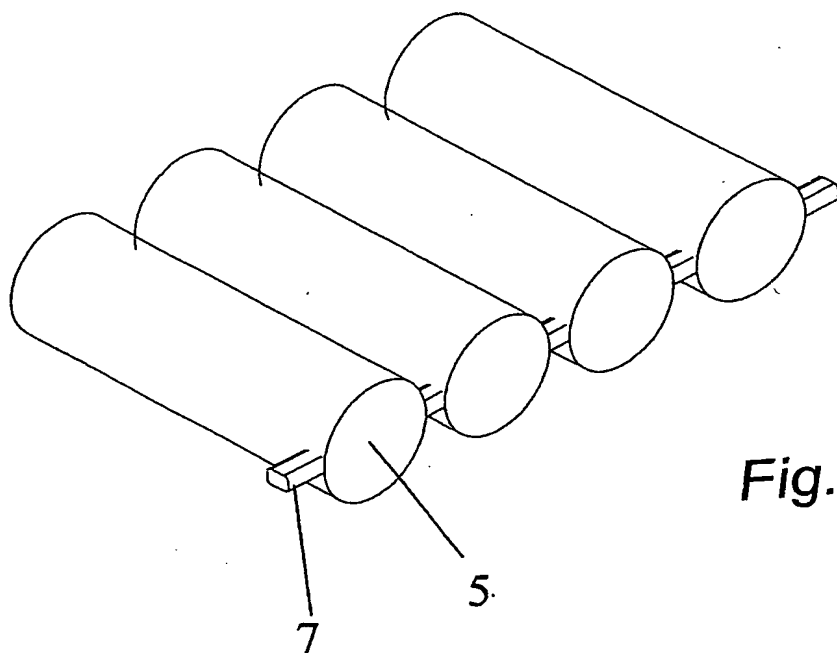


Fig. 9

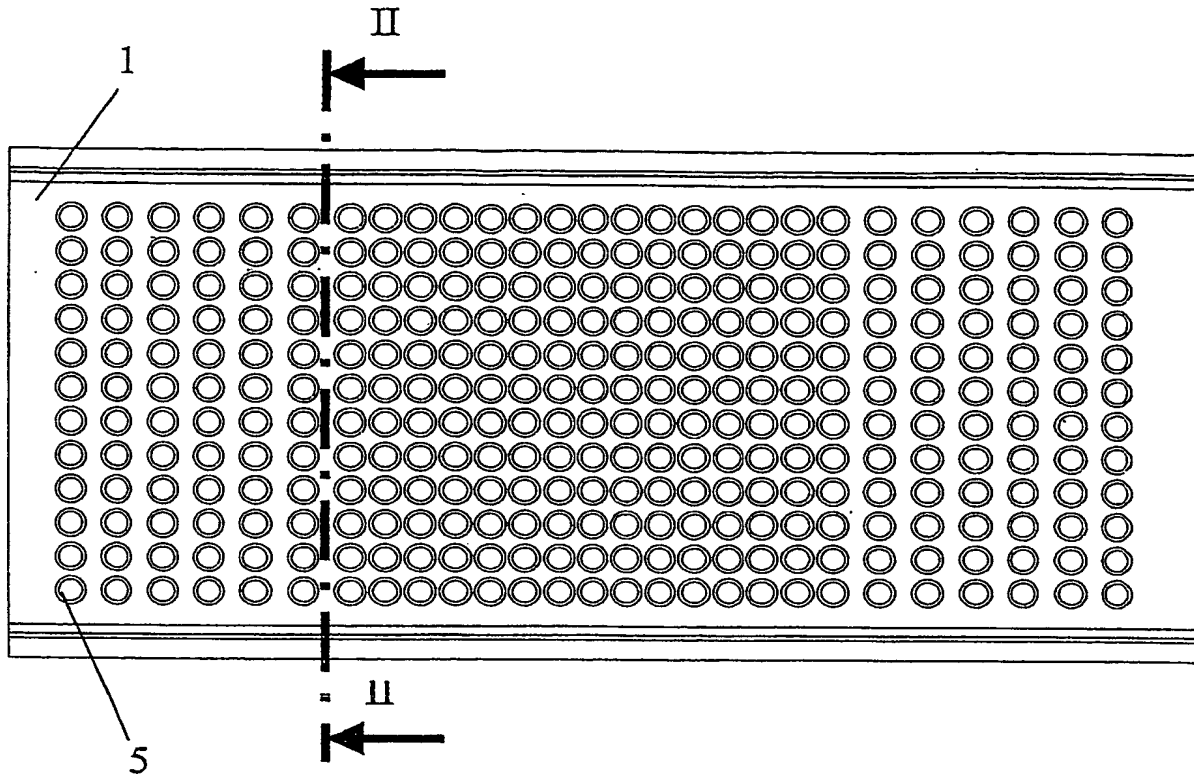


Fig. 11

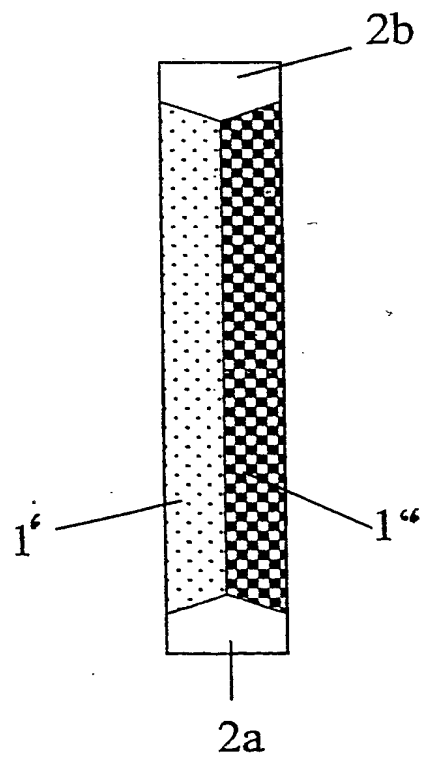


Fig. 11a

7/10

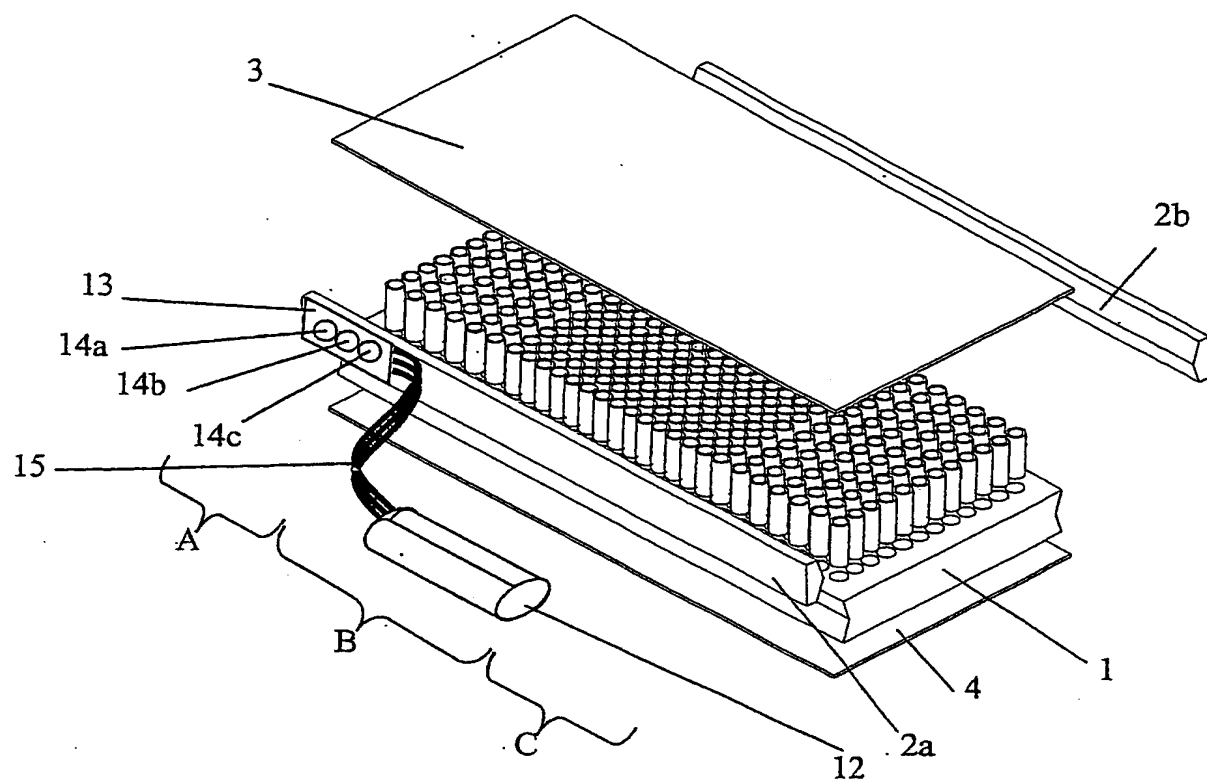


Fig. 12

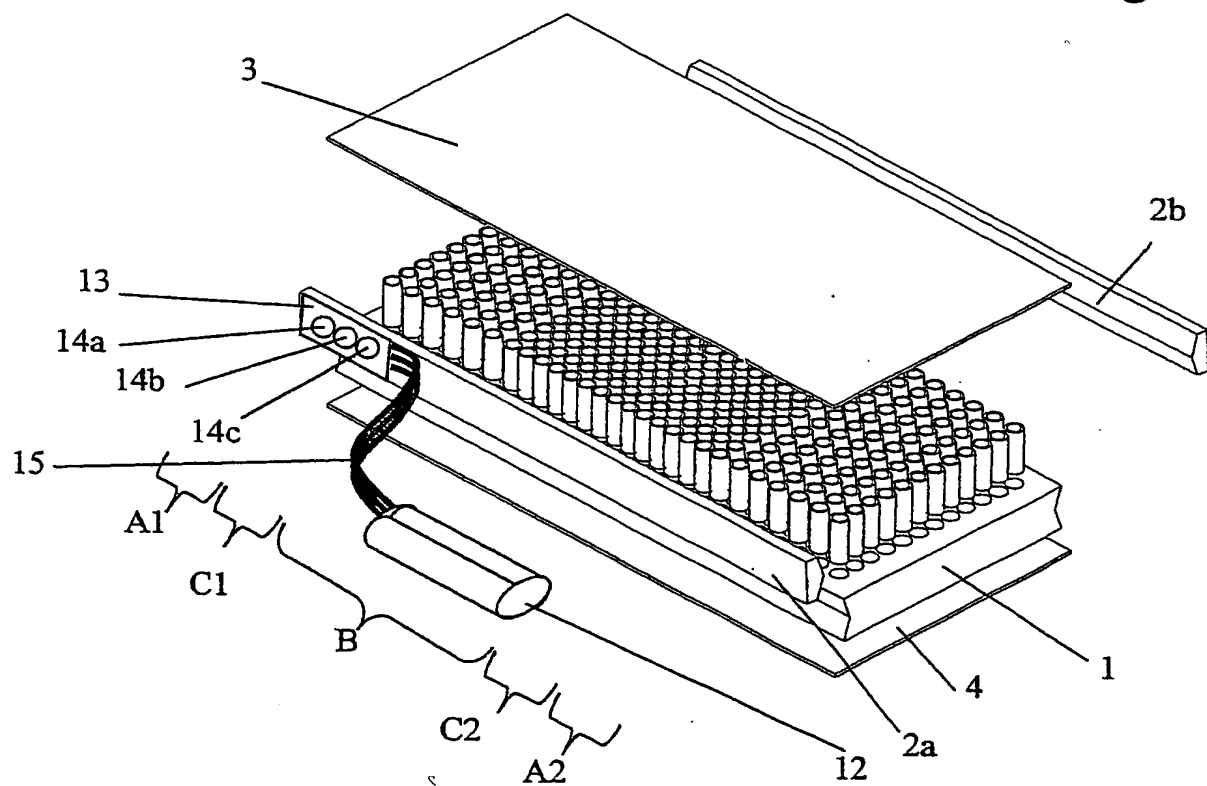


Fig. 12a

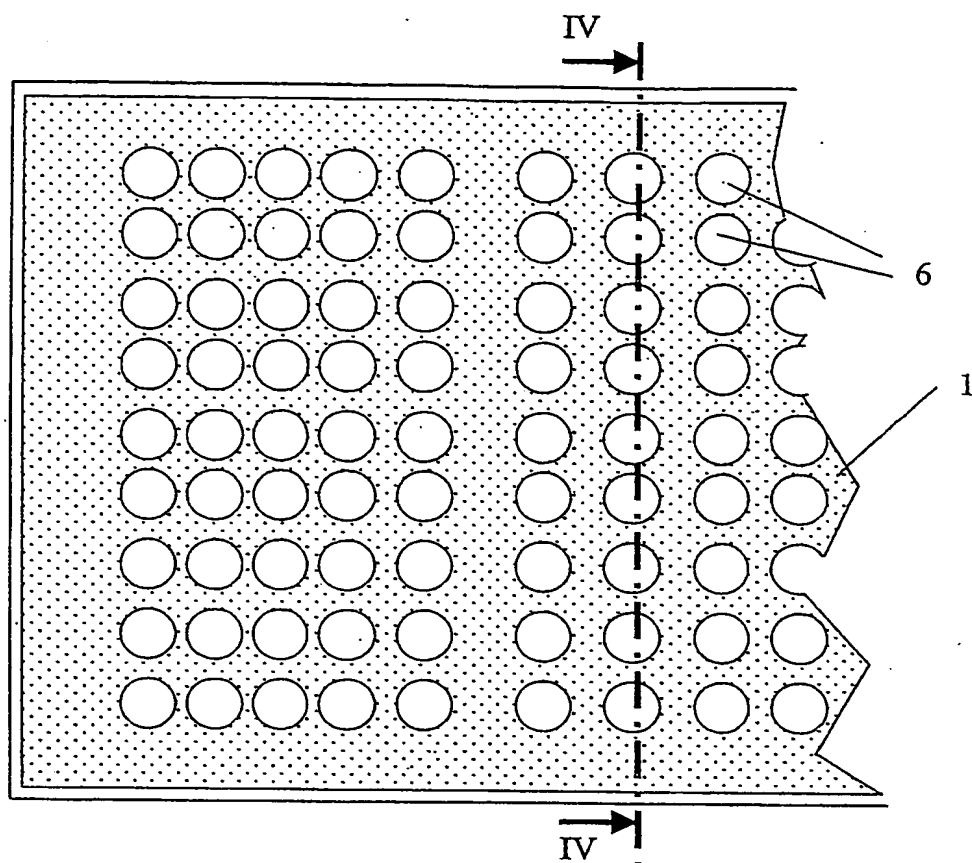


Fig. 13

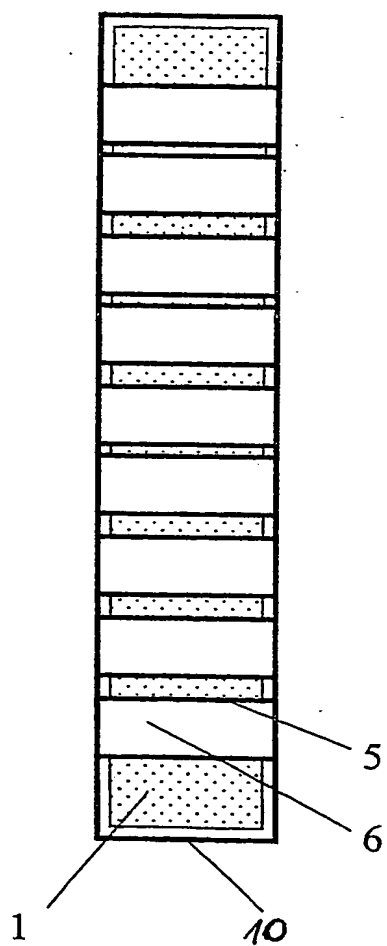


Fig. 13a



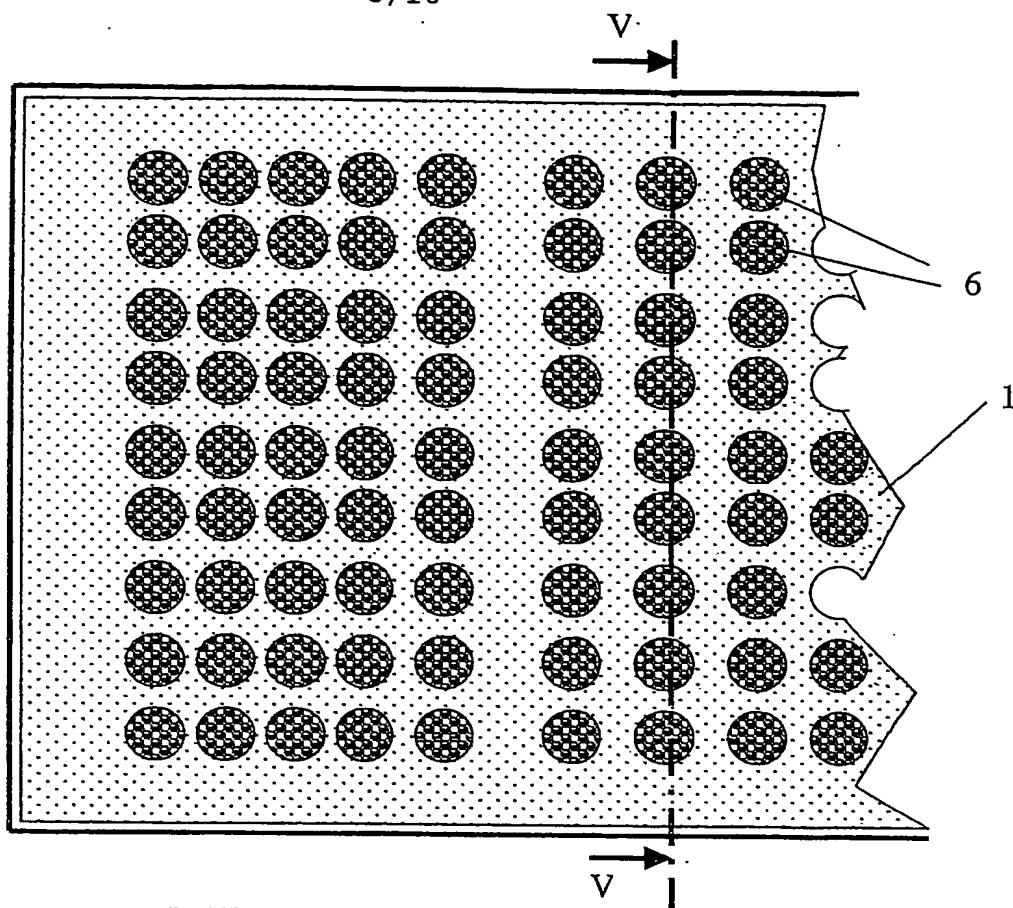


Fig. 13b

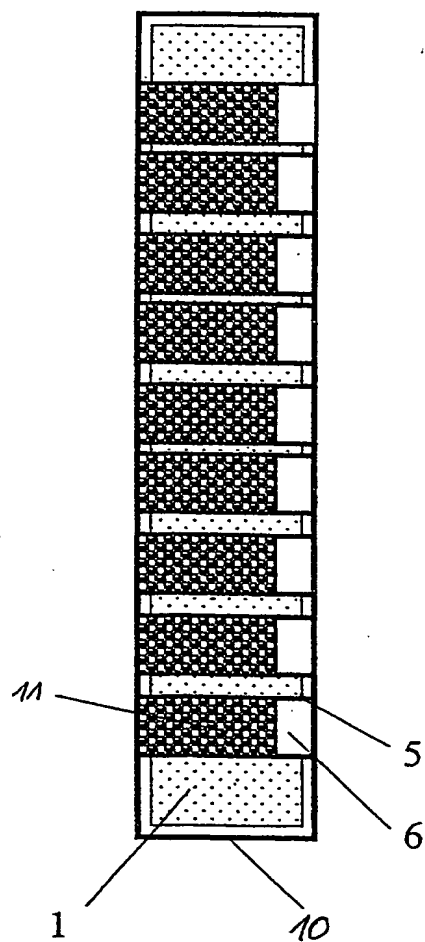


Fig. 13c

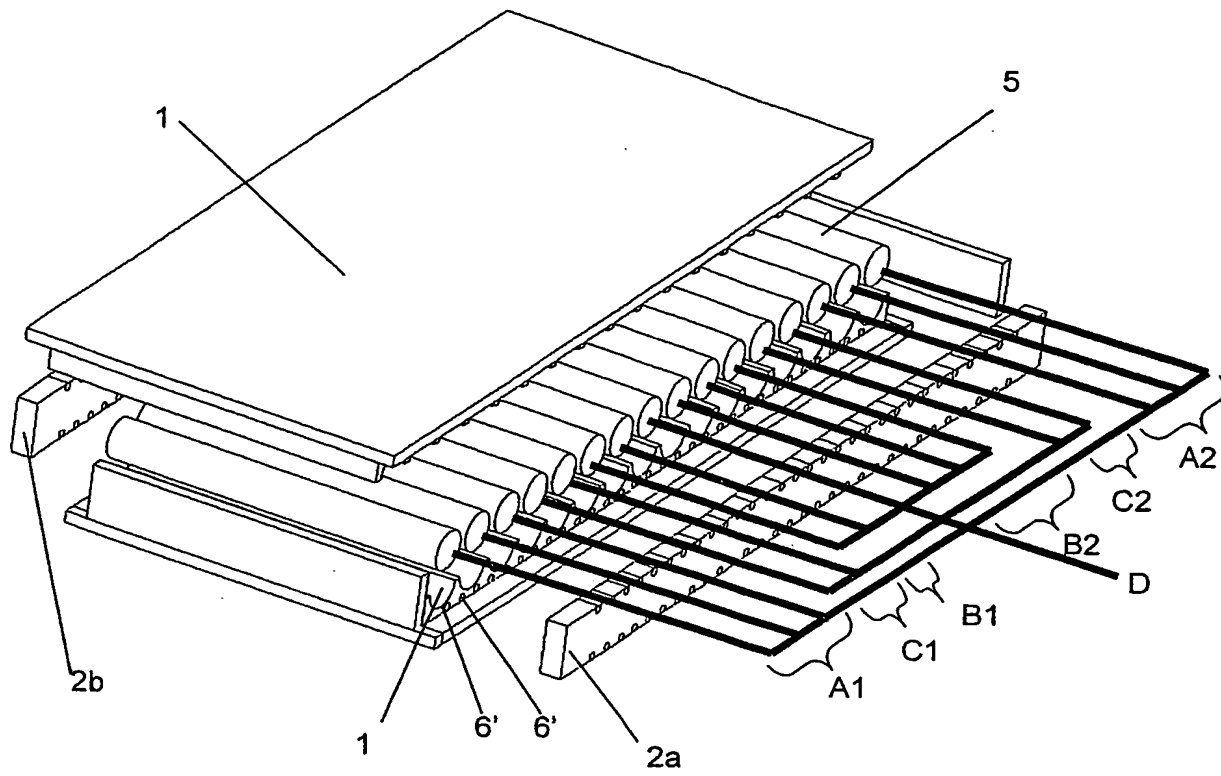


Fig. 14

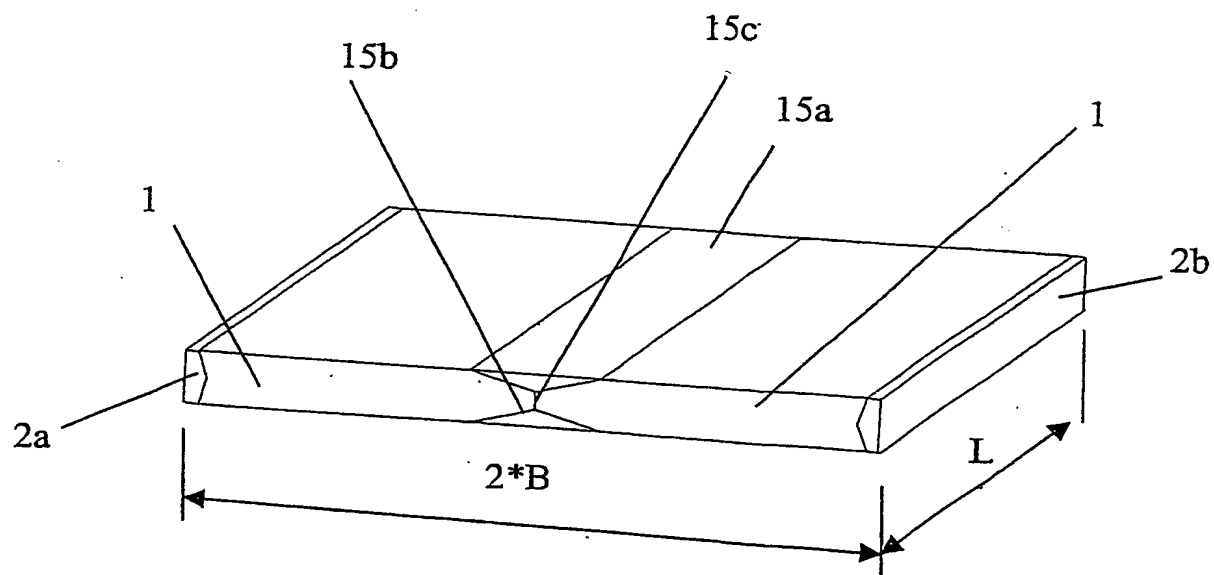


Fig. 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**